中国弯蕊芥属植物花粉形态的观察*

蓝永珍 周太炎
(江苏省植物研究所)

弯蕊芥属 (*Loxostemon*) 由 Hook. f et Thoms. (1861) 根据长雄蕊花丝上部增厚或呈膝状弯曲而命名。Handel-Mazzetti、O. E. Schulz (1931, 1936)、T. Y. Cheo (1949) 等人按照该属植物小叶的形状和数目、花轴是否具翅，共记载了5种。作者依据根状茎处着生有白色泡状附属物等形态特征，将该属划分为10种1变种[2]。Erdtman 1952 (1962)、Чигураева (1973) 等人描述了十字花科约200属的代表种的花粉形态，《中国植物花粉形态》一书概述了本科约20属的代表种的花粉形态，宋之琛、Nair 等(1965) 也研究了几属代表种的花粉形态；但都没有对弯蕊芥属植物花粉进行研究。我们在编写中国植物志过程中，初步观察了该属10种1变种植物的花粉形态，为本属分类研究提供参考。

材料和方法

研究材料均采自腊叶标本，用醋酸酐分解法处理制片，用光学显微镜观察。测量花粉的大小，每种测量20粒，取最小、最大和常见三种值，示变化幅度；此外还测量了花粉外壁及赤道面的厚度，沟的长度和宽度。

花粉形态

花粉形态的描述详见表1，另外补充描述如下：

1. **匍匐弯蕊芥 Loxostemon repens** (Franch.) Hand.-Mazz. 图版1: 1—3

花粉以球形较多，少长球形；极面观为三裂圆形。赤道面观沟长约16微米，宽约1.5微米；外壁外层的基柱呈棒状。

2. **腋生弯蕊芥 L. axillus** Lan et Cheo[3] 图版1: 4—8

花粉近球形或长球形；极面观钝三角形。赤道面观，沟两端渐尖，长约15微米，宽约1.2微米，具沟膜；外壁外层的基柱呈棒状，顶端明显膨大。

3. **大花弯蕊芥 L. loxostemoides** (O. E. Schulz) Lan et Cheo 图版1:9—11

花粉长球形；极面观钝三角形；赤道面观沟两端渐尖，沟长约20微米，宽约2微米；外壁外层基柱呈棒状。

4. **宽翅弯蕊芥 L. delavayi** Franch 图版1: 12—16

花粉长球形；极面观三裂圆形；赤道面观沟长15—19微米，宽约2微米；外壁外层基柱呈棒状。

5. **三叶弯蕊芥 L. granuliferus** (Franch.) O. E. Schulz 图版1: 17—18

* 本文承单人骅先生审阅，余孟兰同志提出宝贵意见，吴竹君、钱伟珍、田松沪等同志协助洗印照片，谨此一并致谢。

花粉长球形；极面观三裂圆形；赤道面观沟两端渐尖，沟长约 15 微米，宽约 1.5 微米；外层基柱呈棒状，顶端略膨大。

6. **弯蕊芥 L. pulchellus** Hook. f. et Thoms 图版 1：19—20

花粉长球形或近球形；极面观三裂圆形，赤道面观沟两端渐尖，沟长约 20 微米，宽约 2 微米，具沟膜；外层基柱呈棒状。

7. **紫花弯蕊芥 L. purpurascens** (O. E. Schulz) Fang ex Lan et Cheo 图版 1：21—24

花粉长球形，少数近球形；极面观三裂圆形；赤道面观沟中部略缢缩，沟长 13—19 微米，宽约 2 微米。

8a. **白花弯蕊芥 L. smithii** O. E. Schulz 图版 1：25—27

花粉球形，少数近长球形；极面观三裂圆形，具沟膜；沟处略凹陷；赤道面观沟长 10—19 微米，宽约 1.5 微米，内层明显，外层基柱棒状。

8b. **汶川弯蕊芥 L. smithii** O. E. Schulz var. **wenchuanensis** Lan et Cheo[3] 图版 1：28—29

花粉长球形，极面观三裂圆形；赤道面观沟长 12—17 微米，宽约 1.2 微米；外层基柱呈棒状。表面网眼比正种宽，易于区别。

9. **灰毛弯蕊芥 L. incanus** Fang ex Cheo et Lan[3] 图版 1：30—33。

花粉多为近球形，少数长球形；极面观三裂圆形，沟不内陷；赤道面观沟长约 17 微米，宽约 1.5 微米；外壁网眼直径比网脊稍宽。

10. **狭叶弯蕊芥 L. stenolobus** (Heml.) Lan et Cheo 图版 1：34—35

花粉长球形，极面观三裂圆形；赤道面观沟长约 18 微米，宽约 2.5 微米；外壁网脊与网眼均弯曲。

小 结

1. 弯蕊芥属 (*Loxostemon*) 花粉的形态特征。一般为长球形或近球形；极面观为三裂圆形到钝三角形 (图版 1:1，4，12)；赤道面观为椭圆形或近圆形。花粉极轴长度为 11—19 微米，赤道轴长度为 24—33 微米，其中最小的如白花弯蕊芥(图版 1:25—27)为 11.8—23.5 微米，最大的花粉是大花弯蕊芥为 22.4—33.4 微米(图版 1：9—11)。

花粉具有三沟，沟长度为 15—21 微米，宽 1—2 微米，通常沟的中部较宽，两端窄如腋生弯蕊芥。有时花粉沟中部略窄。如紫花弯蕊芥。

外壁两层，内外层厚度相等或外层稍厚于内层，有时层次不明显；厚度为 1.5—3微米，外壁最厚的是大花弯蕊芥，腋生弯蕊芥，匍匐弯蕊芥，其厚度为 2.8—3 微米；外层纹饰的基柱呈棒状。外壁为网状纹饰，网纹显著，网脊由表面呈粗或细颗粒状的基柱，彼此联结而成，网眼形状不规则，网脊的宽度小于网眼。

2. 弯蕊芥属 10 种 1 变种的花粉形态为该属分类提供了依据。 Handel-Mazzetti (1931)，O. E. Schulz (1936)，T. Y. Cheo (1949). 记载了该属 5 种。 Hemsley (1893) 和 O. E. Schulz (1926, 1936) 将大花弯蕊芥 (*L. loxostemoides*)，紫花弯蕊芥 (*L. purpurascens*)，狭叶弯蕊芥 (*L. stenolobus*) 放在碎米荠属 (*Cardamine*)；作者根据植物和花

表1 我国十字花科弯蕊芥属

Table 1 Characters of pollen

种名 Species	图版 I Plate I	花粉编号 (No.)	花粉大小 (μ) Size of pollen grains	沟的类型 Type of colpus
匍匐弯蕊芥 *L. repens*	1—3	30285	(20.3—28.7)27.7 ×22.6(17.4—25.6)	三沟 3-colpate
腋生弯蕊芥 *L. axillus*	4—8	2528	(20.3—28.7)27.7 ×20.5(16.7—23.5)	三沟 3-colpate
大花弯蕊芥 *L. loxostemoides*	9—11	235	(22.4—33.4)30.2 ×22.3(18.2—28.3)	三沟 3-colpate
宽翅弯蕊芥 *L. delavayi*	12—16	11602	(20.4—30.1)27.0 ×24.3(17.0—28.2)	三沟 3-colpate
三叶弯蕊芥 *L. granuliferus*	17—18	31—37	(21.0—28.2)23.4 ×21.2(15.1—24.4)	三沟 3-colpate
弯蕊芥 *L. pulchellus*	19—20	22243	(20.0—25.1)24.5 ×17.0(15.0—19.0)	三沟 3-colpate
紫花弯蕊芥 *L. purpurascens*	21—24	65,67	(22.0—29.7)26.1 ×17.0(14.0—19.0)	三沟 3-colpate
白花弯蕊芥 *L. smithii*	25—27	70474	22.3(11.8—23.5)	三沟 3-colpate
汶川弯蕊芥 *L. smithii* var. *wenchuanensis*	28—29	722	(20.0—27.8)21.5 ×22.0(14.0—24.5)	三沟 3-colpate
灰毛弯蕊芥 *L. incanus*	30—33	1423	(18.7—27.3)22.3 ×20.2(14.5—24.1)	三沟 3-colpate
狭叶弯蕊芥 *L. stenolobus*	34—35	12,15	(20.4—26.0)21.3 ×17.5(14.3—20.3)	三沟 3-colpate

粉形态将上述3种放在弯蕊芥属（*Loxostemon*）中[2]，从形态上看，它们的长雄蕊花丝扩大呈翅状，顶端弯曲或变细，根状茎处簇生或疏生白色泡状附属物；其花粉形状和大小、纹饰、沟的多少等与该属其它种都有共同之处。各个种的花粉形态除有共同特征外，仍有不

植物花粉形态及引证标本

grains in Loxostemon

外壁特征 Characters of exine			引证标本 Voucher specimen		
层次 Stratification	厚度 (μ) Thicknes	纹饰 Ornamentation	采集人 Coll.	号 field No.	采集地点 Localities
二层，内层不明显 Two layers, nexine indistinct	2.8	不规则的弯曲网状 irregularly and flexuosely reticulate	冯国楣 K. M. Feng	20436	云南(丽江) Yunnan: (Lijiang)
二层，内层不明显 Two layers, nexine indistinct	3	规则的多角形大网状 polygonaly and coarsely reticulate	曲桂龄 K. L. Chu	2528	四川(天全) Sichuan: (Tianquan)
二层，内层不明显 Two layers, nexine indistinct	2.8	清晰细网状 distinctly and finely reticulate	西藏中草药普查队 Nyalam Xizang. Exped. Chin. Herb. Medic.	235	西藏(吉隆) Xizang (Tibet): (Gyirong)
二层，内层不明显 Two layers, nexine indistinct	2	不规则的较大的网状 irregularly and coarsely reticulate	青藏队 Qinghai Xizang Exped.	5684	西藏(定结) Xizang (Tibet): (Dinggye)
二层，内层不明显 Two layers, nexine indistinct	1.5	不规则的细网状 irregularly and finely reticulate	云南大学生物系 Depariment of Biology, University of Yunnan	01056	云南(丽江) Yunnan: (Lijiang)
二层，内层不明显 Two layers, nexine indistinct	2.5	大网状 coarsely reticulate	冯国楣 K. M. Feng	5289	云南(德钦) Yunnan: (Deqen)
二层，内层不明显 Two layers, nexine indistinct	1.5	清晰的多角形细网状 distinctly polygonally and finely reticulate	俞德浚 T. T. Yü	6990	四川(木里) Sichuan: (Muli)
两层，外层厚于内层 Two layers, sexine thicker than nexine	2.5	多角形大网状 polygonally and coarsely reticulate	方文培 Fang Wen-pei	22387	四川(阿坝) Sichuan: Aba (Ngawa)
两层，等厚 Two layers, equal in thickness	2	不规则的大网状 irregularly and coarsely reticulate	汪发缵 F. T. Wang	21010	四川(汶川县) Sichuan: (Wen. Chuan)
两层明显 Two layers, distinct	2	密细网状 densely and finely reticulate	冯国楣 K. M. Feng	1558	云南(中甸) Yunnan: (Zhongdian)
两层不明显 Two layers, indistinct	2	弯曲大网状 flexuosely and coarsely reticulate	俞德浚 T. T. Yü	6889	四川 Sichuan

同之处，如花粉外壁厚度、纹饰等(详见表 1)。

关于本文作者描述的两个新种和 1 新变种[3]，除植物形态特征不同于已经记载的其它种外，花粉形态也有明显的差别。如腋生弯蕊芥，花粉外壁较厚（约 3 微米），基柱顶端

膨大。再如灰毛弯蕊芥，花粉外壁两层明显，纹饰清晰。变种汶川弯蕊芥与正种白花弯蕊芥相比，前者花粉长球形且大，网眼比较大；后者近球形较小。

参 考 文 献

[1] 中国科学院植物研究所形态室孢粉组，1960：中国植物花粉形态，科学出版社，109—201页。
[2] 宋之琛等，1965：孢子花粉分析，科学出版社，101—106页.
[3] 蓝永珍、周太炎，1981：中国十字花科弯蕊芥属新分类群，植物研究 1(3)：52—58页。
[4] G. 埃尔特曼著(张金谈译)，1978：孢粉学手册，科学出版社，95—130页。
[5] 额尔特曼等著(王伏雄等译)，1952：花粉形态与植物分类，科学出版社，106—107页。
[6] Avetisia, E., 1976: Some Modifications of he system of the Family Brassicaceae: Ботанический Журнал 9:1198—1203.
[7] Cheo, T. Y., 1949: Studies on the Cruciferae of China, 11: *Bot. Bull. Acad. Sin.* 1(3): 109—126.
[8] Handel-Mazzetti, 1931: Cruciferae: *Symb. Sin.* 7: 356—372.
[9] Hooker J. D. et Thomson, 1861: Pracursores ad Floram Indicam (Cruciferae): *Journ. Linn. Soc. Bot.* 5: 128—147.
[10] Nair, P. K. K., 1965: Pollen grains of Western Himalayan Plants 12—13. Cruciferae.
[11] Schulz, O. E., 1936: Nat. Pflanzenfam. 17b. 531.
[12] Чигураева, А. А., 1973: Морфология пыльцы семеиства Cruciferae. В. кн. Морфология пыльцы и спор современных растеии. 93—98.

POLLEN MORPHOLOGY OF LOXOSTEMON (CRUCIFERAE) IN CHINA

LAN YONG-ZHEN CHEO TAI-YIEN

(*Jiangsu Institute of Botany*)

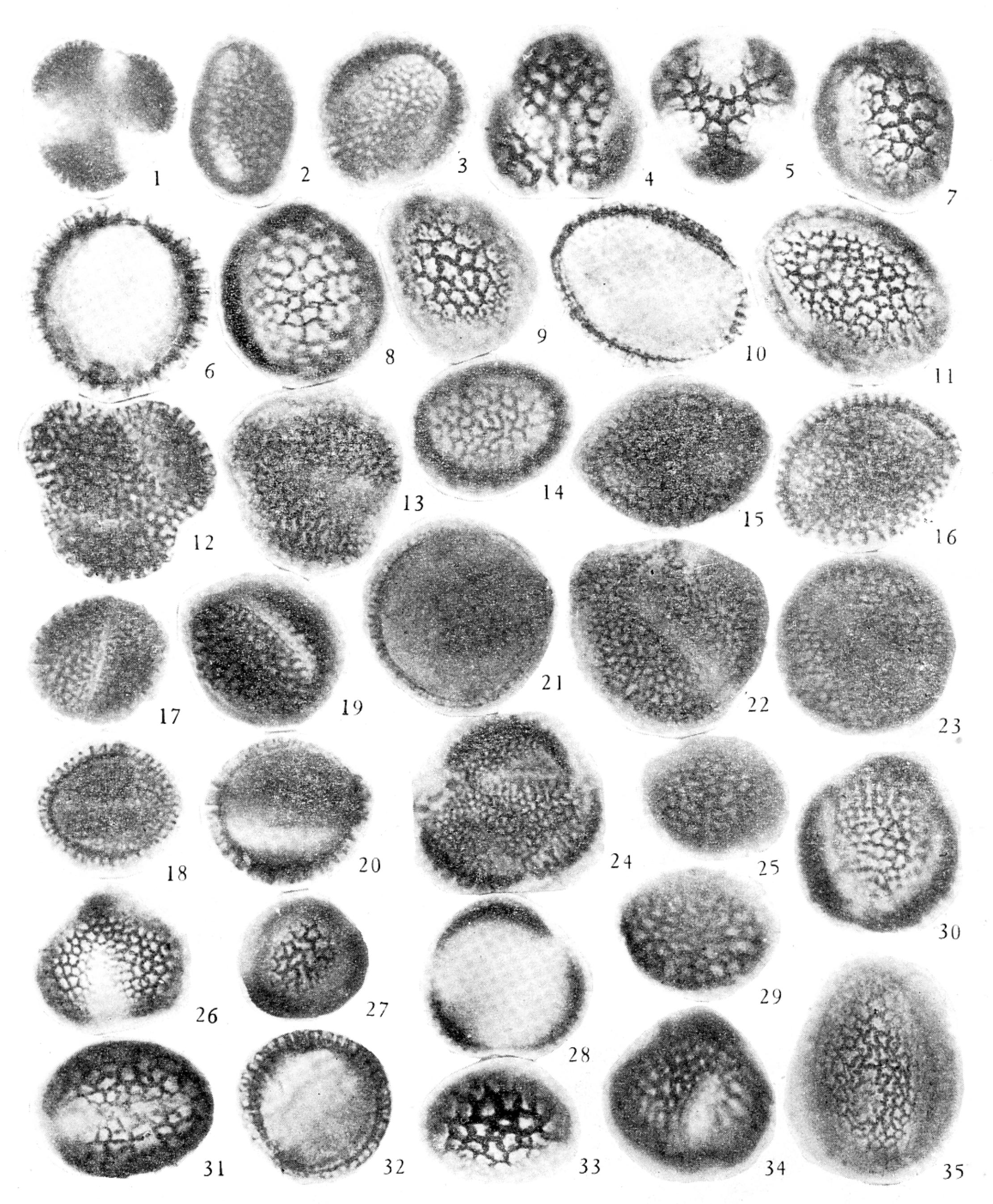
Abstract

The present paper deals with the pollen morphology of 10 species and 1 variety of *Loxostemon* in China. The pollen grains were all examined under light microscope.

The pollen grains of *Loxostemon* are subspheroidal, spheroidal or prolate, 18—33× 11.8—28 μ in size, 3-colpate, colpi 15—21 μ long and 1—2 μ wide. The exine is 1.5—3 μ thick with two indistinct or distinct layers.

All the pollen grains are generally reticulate under light microscope. They are distinctly or obscurely and finely reticulate.

L. axillus and *L. repens* are generally similar in gross morphology, but the pollen grains of these two species are different. The pollen grains of *L. axillus are* regularly polygonally reticulate, colpi are acute-ended and the exine is about 3 μ thick, whereas those of *L. repens* are irregularly polygonally reticulate, colpi are enlarged at both ends and the exine is about 2.8 μ thick. *L. incanus* and *L. stenolobus* appear to have similar gross morphology, but the pollen grains of the former have exines with two distinct layers and a densely and finely reticulate ornamentation and those of the latter have exines with two indistinct layers and a flexuosely reticulate ornamentation.



1—3. 匍匐弯蕊芥 *Loxostemon repens*; 4—8. 腋生弯蕊芥 *L. axillus*; 9—11. 大花弯蕊芥 *L. loxostemoides*; 12—16. 宽翅弯蕊芥 *L. delavayi*; 17—18. 三叶弯蕊芥 *L. granuliferus*; 19—20. 弯蕊芥 *L. pulchellus*; 21—24. 紫花弯蕊芥 *L. purpurascens*; 25—27. 白花弯蕊芥 *L. smithii*; 28—29. 汶川弯蕊芥 *L. smithii* var. *wenchuanensis*; 30—33. 灰毛弯蕊芥 *L. incanus*; 34—35. 狭叶弯蕊芥 *L. stenolobus*. (×1000)